Año VI. La Plata, Noviembre de 1903 Núm. 6.

REVISTA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

PUBLICACIÓN MENSUAL

SUMARIO

Antonio Troise......... — *La vinificación en nuestras regiones cálidas.*
Mesas Examinadoras.

Suscripción anual adelantada 6 $ m/n

PUNTO DE SUSCRIPCIÓN

En LA PLATA: *Secretaría de la Facultad, calle 60 y 118*

37138—SESÉ Y LARRAÑAGA—LA PLATA

Año VI La Plata, Noviembre de 1903 Núm. 6

Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria

La vinificación en nuestras regiones cálidas

Premiado con medalla de plata y diploma en el concurso de trabajos escritos de la Sociedad Rural Argentina (Mayo 26 de 1903).

I

La vinificación en nuestras regiones cálidas no ha salvado aún, en muchas bodegas, la edad de la infancia; esta vinificación que origina trabajo constante en otros países, requiriendo dedicación é inteligencia para explotar con más éxito una industria tan noble, tiene que ser mirada por nosotros con un criterio mas científico para salvar, precisamente, las dificultades actuales.

En las regiones cálidas sobrevienen accidentes en la vinificación que muchos prácticos no saben como eliminar de una manera rápida para que no perturben el resultado que se anhela. Se puede decir, en tésis general, que la elevación de temperatura en las cubas de fermentación es uno de los hechos mas comunes, según lo he podido comprobar; y como alcanza los 40° y 41° C. á cuyos grados la actividad del *Saccharomyces ellipsoideus* es detenida con peligro, al mismo tiempo, de la vida de muchos de ellos y de una invasión de microorganismos nocivos, es evidente que la vinificación no se efectúa en condiciones normales y la conservación del vino es difícil en lo sucesivo: requiere cuidados muy minuciosos, los que no será fácil se prodiguen cuando la técnica es deficiente y no se ha dado un adiós á la rutina de nuestros abuelos.

La elevación de temperatura acarrea otro inconveniente, además del anotado: pérdida de alcohol, que se evapora, aparte de que el desprendimiento rápido del gas cabónico al estado globular, arrastra también un poco de alcohol. Esta pérdida se acentúa mas á medida que la fermentación llega á su fin, á causa de que, hallándose entonces

en el líquido mayor cantidad de alcohol, el punto de ebullición disminuye.

El alcohol etílico hierve á 78° 4 á la presión normal y las temperaturas de fermentación que llegan á 40° y 41° C., pasarían de la mitad del punto de ebullición si se tratase de alcohol simplemente; como se trata de mezclas, en los vinos, que oscilan entre ocho, nueve, diez y once por ciento de alcohol, las temperaturas de ebullición serían en estos casos.

para 8 °/o de alcohol	....	93° 8 C.
» 9 » »	....	93° 6 »
» 10 » »	....	92° 6 »
» 11 » »	....	92° 1 »

Como se ve, es superior en 13° 7 á 15° 4 C. en las mezclas, al grado de ebullición del alcohol, y los 40° y 41° C. casi alcanzan á la mitad del punto de ebullición de esas mezclas. Fácil es, pues, comprender que las elevadas temperaturas, dadas las tensiones diferentes de los vapores de de alcohol y agua, hacen evaporar alcohol, y la pérdida será demostrada dentro de poco, de una manera que no dejará lugar á dudas.

II

Tócanos considerar en nuestro tema, por lo que dejamos dicho, dos cuestiones de capital importancia.

Elevación de temperatura.

La pérdida de alcohol.

En la *elevación de temperatura* debemos estudiar las causas y medios de atenuarla.

Entre las causas que elevan la temperatura influye:

1—*El tamaño de las cubas de fermentación*—Masas líquidas demasiado enormes, como serían las contenidas en las cubas de capacidad de veinte hectólitros para arriba, contribuyen á este fenómeno, y tanto más fácilmente cuanto mayor es el volumen. Por eso deben aconsejarse, en las regiones cálidas, cubas de diez hectólitros como máximun, y desterrar en las fermentaciones las de veinte, treinta, cincuenta y sesenta como suelen encontrarse en las bodegas.

2—*La densidad del mosto* tiene una influencia marcada. La mas aceptada es la de 1.075 que corresponde á diez grados Baumé y á una cantidad de glucosa ó azucar de uva que no pase de doscientos gramos por litro (1).

Carpené ha hecho notar que no conviene hacer fermentar mostos que tengan mas de doscientos cincuenta gramos de glucosa por mil, porque la demasiada densidad, como sería en este caso, impide la proliferación y la misma difusión del fermento.

Los mostos de las regiones cálidas con trece grados Baumé y mas, con que algunas veces se vendimia por causas excepcionales, fermentan de una manera irregular por el exceso de azucar y por la densidad elevada, quedando dulces los vinos y expuestos, por esa causa, á enfermedades (acetificación y otras).

En nuestras regiones cálidas, tratándose de la elaboración de vinos de mesa, que son nuestro principal consumo, y no de vinos especiales, licorosos, etc., debe aconsejarse la vendimia con once grados Baumé, cuyo mosto suele dar, según análisis que he practicado, de ciento setenta á á ciento noventa gramos de azúcar de uva por mil, dosado con el licor de Fehling, lo que daría un vino de 10° 2 á 11° 4 de alcohol por ciento, en volumen.

3—*La cantidad de levadura* influye igualmente en este fenómeno, ya sea cuando se le agregan fermentos, ya cuando se hallan en gran cantidad en la uva, caso muy raro y bien difícil.

4—*La hora de la vendimia*—Otra de las causas que influyen en el aumento de temperatura de un mosto y que es muchas veces el punto de partida, puede encontrarse ó, mejor dicho, se encuentra en la hora en que la vendimia se efectúa. Practicada por la mañana y puesta la uva á la sombra se conserva fresca; desde las diez y también antes, la temperatura es muy generalmente de 27° C. y más á la sombra.

Si consideramos que al sol la temperatura es mucho mayor, y si solo fuese, en el mejor de los casos, esa temperatura la del medio ambiente exterior, tendríamos forzosamente el mosto de las uvas vendimiadas con una temperatura inicial demasiado elevada. De ahí que después de las nueve de la mañana hasta las cuatro p. m. y tal vez mas tarde, muchas veces, no debe proseguirse la vendimia en las regiones cálidas.

En estas indicaciones últimas no hay nada de absoluto: cada viticultor debe operar según lo aconsejen las circunstancias.

La acción mas perjudicial del excesivo calor es ejercida sobre los fermentos que se hallan en el grano de uva: están aletargados, no ejecutan el trabajo como sería de desear

y antes que ellos otros gérmenes invaden el mosto. Por eso sobrevienen fermentaciones irregulares, verdaderos fracasos inexplicables é inesperados y, como una consecuencia, las enfermedades del vino que muchos dueños de bodegas no se dan cuenta del origen de ellas.

5—*El escobajo*—Cuando al mosto se le incorpora el escobajo, el efecto inmediato es el aumento de volumen para una misma cantidad de líquido: es mayor la masa que debe experimentar la fermentación. Ascendiendo el escobajo, semilla y película—que forman el sombrero—actúan como una tapa, se comprime y hasta se opone al rápido escape del anhidrido carbónico; el calor queda encerrado, puede decirse, y siendo poca la pérdida por irradiación—pues la madera trasmite mal el calor—el aumento de temperatura es inmediato.

El escobajo, juzgado desde este punto de vista, es perjudicial y lo es mas todavía si queremos producir un vino de fácil aceptación, sin astringencia y con buen aroma (bouquet), cualidades que con el escobajo agregado al mosto no pueden obtenerse.

Por otra parte, debe proscribirse el escobajo no solo porque no aporta nada útil al vino, sinó á causa de que se lleva una buena cantidad de alcohol: se produce en los vasos del escobajo, á través de las membranas, el conocido fenómeno físico osmótico, y el alcohol sustituye al agua del escobajo: tanto mayor es la cantidad de alcohol que contiene éste cuanto mas tiempo está en contacto.

Los compradores de escobajo, en otros países, saben que en la destilación rinde mas, precisamente, el que mayor tiempo ha estado en maceración con el mosto fermentado.

Desde este otro punto de vista, es tanto ó mas perjudicial que el primero: al mismo tiempo que hace disminuir el título alcohólico impide la formación de mayor cantidad de éteres, desde que los éteres del vino son la combinación de los ácidos orgánicos con el alcohol, y, como lo ha demostrado Berthelot, se van formando en la cuba de fermentación, no solo en función del ácido sinó también del calor que se desarrolla y coopera á las reacciones químicas.

III

MEDIOS PARA ATENUAR LA ELEVACIÓN DE TEMPERATURA

1—*El material de las cubas de fermentación*—Aparte de lo que dejamos dicho respecto á la capacidad de las cubas,

cuya influencia en la elevación de temperatura, es innegable, debemos considerar el material de las mismas, que puede ser buen ó mal trasmisor del calor.

Las cubas mas empleadas son de *madera*, generalmente roble ó haya; algunos bodegueros han construido de mampostería, lagares de gran capacidad, otros, pequeñas piletas.

En cuanto á las cubas de madera trasmiten mal el calor y, por consiguiente, la reducción del volumen, que ya hemos indicado, es lo que se impone, no debiendo hacerse fermentar en una cuba mas de diez hectólitros de mosto, dejando alrededor de un tercio de espacio libre entre el *sombrero* y el borde superior de la cuba, que deberá ser ocupado, durante la fermentación, por una capa de anhidrido carbónico que proteja al mosto de invasiones de microorganismos.

Por el espesor de las paredes las de albañilería son muy frescas y en las regiones cálidas deben preferirse á las de madera.

La condición requerida es que se construyan con cemento hidráulico de buena calidad, perfectamente impermeables y y de ángulos redondeados para facilitar la limpieza. La impermeabilidad también se consigue silicatizando las paredes, empleándose el silicato de potasio, conocido con el nombre de *vidrio soluble*.

Las construcciones hechas simplemente con cal, y, como he podido verlo en algunas provincias, blanqueadas, como medida higiénica, son siempre perjudiciales: el mosto descompone al carbonato de calcio, que se forma en las paredes, (por la combinación del anhidrido carbónico atmosférico con la cal), bajo la influencia de los ácidos que en él existen, y la consecuencia es la pérdida de cremor y de ácido tártrico que precipitan al estado de tartrato de calcio aumentando las cenizas por un poco de ácido acético que se forma durante la fermentación, el cual se combina con la cal produciéndose el acetato de calcio, que es una sal soluble.

Las propiedades digestivas de un vino que ha fermentado en estas condiciones se han modificado y hasta pueden haberse perdido, pues ya se sabe que esas propiedades las tiene un vino á expensas del cremor de tártaro: los vinos mas alcohólicos son los menos digestivos, porque la mayor parte del cremor ha precipitado por el exceso de alcohol en el cual es menos soluble que en el agua.

Por otra parte, la pequeña cantidad de hierro que indefectiblemente acompaña á la cal, perjudicaría al vino por

el tanato de hierro que se forma, soluble por exceso de ácidos, y le hace adquirir un color particular, obscuro, que no puede modificarse por muchas filtraciones que se hagan.

Las cubas de hierro estañadas tendrán que imponerse en las bodegas de las regiones cálidas y las experiencias del comandante Toutée, verificadas en Túnez y las del doctor Antonio Fonseca en Italia, ponen de manifiesto que son muy útiles y de fácil aplicación. Siendo el hierro un cuerpo que trasmite con rapidez el calor, se utilizó esta propiedad para hacer perder una parte del calórico desarrollado en la fermentación, envolviendo á la cuba de hierro con una arpillera embebida en agua. La evaporación de este agua requiere algunos grados de calor que se consiguen del líquido en fermentación, por cuya causa se produce un descenso de temperatura en el interior de las cubas.

Las experiencias realizadas en cubas de quince hectólitros de capacidad, lo fueron en cubas de madera, de mampostería, de hierro estañado y otra envuelta la cuba con arpillera, numerándolas 1, 2, 3 y 4, respectivamente.

El máximo de temperatura fué alcanzado á los tres días; he aquí los datos:

Cuba	Materiales	Comienzo	Tercer día	Ultimo día
1	Madera..................	19°2	37°	31°6
2	Mampostería.............	19°2	35°5	28°1
3	Hierro..................	19°2	33°5	27°2
4	Hierro (envuelta)........	19°2	31°	24°

La influencia de las diferencias en la elevación de temperatura se comprobó con el resultado obtenido en los vinos. Para nuestro objeto basta citar el alcohol producido en cada cuba y la glucosa que quedó en el vino, los datos mas esenciales en este caso.

	Número 1	íd. 2	íd. 3	íd. 4
Alcohol % en volumen..	13°05	13 52	14°27	14°46
Glucosa ‰............	12.33	8.34	5°24	3.94

La comparación de estas cifras nos dice que el número 4 (la cuba de hierro estañada envuelta en arpillera y mojada) dió más alcohol y menos glucosa, lo que asegura la conservación del vino, y en el cuadro anterior la menor temperatura 31° C. cuando llegó á su máximun, corresponde tambien á la misma cuba número 4. Este vino superó en excelencia á todos los otros.

Los datos que acabamos de extractar ponen de manifiesto muy claramente la ventaja que tiene la cuba de hierro estañada puesta en las condiciones de la número 4 sobre todas las demás; y su aplicación, con motivo del tema que tratamos, se impondrá en el porvenir imperiosamente si se quiere producir mejor, regularizando las fermentaciones, é introducir progresos que serán beneficiosos para la industria nacional.

Es evidente que en toda explotación es menester conciliar los progresos con la cuestión económica, y no es tan fácil renovar de una sola vez todas nuestras cubas de fermentación; pero el buen sentido nos dice, y así tambien lo aconseja la economía rural, que los gastos de esta naturaleza deben realizarse paulatinamente para hacerlos menos onerosos.

2—*Los fermentos*—En las regiones cálidas conviene emplear las *levaduras seleccionadas* adaptadas á los antisépticos como el sulfito de sodio ó bisulfito de potasio que morigeran el trabajo de los fermentos y detienen completamente la acción de los naturales y de los malos gérmenes. Ese trabajo, como se sabe, estriba en el desdoblamiento de la glucosa en alcohol, anhidrido carbónico, glicerina y ácido succínico: la temperatura desarrollada es á causa de las calorías necesarias para efectuar ese desdoblamiento, pues Berthelot ha demostrado que para hacer fermentar ciento ochenta gramos de glucosa contenida en un litro de mosto deben desarrollarse 71 calorías, es decir, la cantidad de calor que se requiere para elevar á 71° C. un litro de agua. Si no hubiese pérdida por irradiación, conductibilidad, desprendimiento de anhídrido carbónico, etc., la temperatura del mosto en las cubas de fermentación casi alcanzaría la del agua hirviendo.

Para obtener un resultado más favorable con las levaduras seleccionadas se impone la esterilización de los mostos, pero, si la esterilización fuese imposible por falta de un pastorizador, el empleo de estas levaduras adaptadas á los antisépticos, da tambien, como consecuencia, resultados bastante favorables.

A falta de fermentos seleccionados, los cuales siempre deben preferirse. podemos habilitarnos nosotros mismos preparando una levadura (levain) con el mosto de que se dispone, eligiendo los racimos más maduros y más sanos y desechando los malos: se agrega ácido tártrico, si la acidez del mosto es poca, hasta que pase de 6 °/₀₀, y después una solución de bisulfito de potasio puro, de á pequeñas dósis, 10 centígramos por litro la primera y cada vez más en lo sucesivo, hast. adaptar las levaduras á medio gramo de bisulfito, ó más si lo creemos conveniente.

Cada nueva dósis de bisulfito que se agregue debe efectuarse cuando se note que la fermentación del mosto en que preparamos nuestra levadura se inicia de nuevo.

Con la levadura adaptada podemos sembrar en la cuba de fermentación, agregándole al mismo tiempo la cantidad de bisulfito á que estén habituados los fermentos. Los fermentos que se agregan en este caso, invaden al mosto perfectamente, mientras que los fermentos perjudiciales (Bacterios etc.), que no pueden soportar la acción del gas sulfuroso (SO^2) que se desprende al descomponerse el bisulfito, quedan inmovilizados y, por lo tanto, todo el azúcar se transformará en alcohol y demás substancias predichas.

Debe ayudarse á la levadura con la aereación del mosto, que contribuye á una multiplicación mas rápida, pues todo el tiempo que demora la levadura desde que se aerea hasta que se inicia la fermentación, es empleado en reproducirse acaparando el oxígeno interpuesto en el mosto.

¿Cuál es la temperatura mejor para agregar la levadura? Esta es la pregunta que corresponde hacer al efectuar la siembra. La mejor está comprendida entre 20° y 25° C. en los que el *S. ellipsoïdeus* se desarrolla perfectamente y los microbios nocivos se hallan detenidos puesto que ejercen su acción á temperaturas mas elevadas. Si en el comienzo la temperatura del mosto es elevada al agregar la levadura, tiende á elevarse más durante la fermentación y, según el tamaño de las cubas, sube 10°, 12° y 15° sobre la temperatura inicial, alcanzando el mosto en poco tiempo 30°, 35° y tambien los 40° y 41° C. Desde los 35° á 37° C. y con mayor razón á 40° y 41° C. la levadura sufre. Preparaciones microscópicas hechas por mi de levaduras que se hallaban á 40° y 41° C. en la fermentación revelaban un protoplasma granuloso y muchas células deformadas, aplanadas hacia su mayor diámetro, completamente diferentes á otras preparaciones hechas con levaduras á 32° C.

Conviene, pues, que el mosto no tenga mas de 25° C.

en el momento de agregar el fermento, lo que se consigue exprimiendo uvas vendimiadas el dia anterior ó tambien refrigerando los mostos.

En el momento de la siembra es cuando debe saberse regular la cantidad de levadura por hectólitro de mosto.

Cuando se trata de *fermentos seleccionados* es un kilógramo para cada diez hectólitros; si se tratase de economizar levadura es un kilógramo para cada 20 hectólitros.

Una fermentación más rápida se consigue con un kilógramo para cinco ó seis hectólitros de mosto y entonces la consecuencia inmediata es la elevación de temperatura.

En caso de habernos preparado la levadura es de aconsejarse se agreguen diez litros del mosto en que la hemos adaptado al bisulfito, para cada diez hectólitros.

La acidez total

Una condición indispensable debe ser llenada por el mosto para mejor resultado de la fermentación y de la vida de los saccharomyces: que la acidez total mínima sea de 6 °/₀₀ calculada en ácido sulfúrico. Esta acidez, que es difícil alcanzar con uvas muy maduras por el hecho conocido que á medida que aumenta la glucosa disminuye la acidez, actua como antiséptico contra los hongos y bacterios que apetecen los medios alcalinos. Es por eso que en nuestras regiones cálidas conviene vendimiar antes que haya llegado la madurez completa, pues el mosto contendría bastante acidez y la conservación del vino estaría asegurada.

Si el mosto no tiene la acidez indicada se alcanza con la corrección, una operación enológica perfectamente lícita, agregando ácido tártrico ó una mezcla de éste con el crémor de tártaro, ó tambien una de tártrico y cítrico, hasta alcanzar la acidez necesaria, tarea que corresponde á un técnico.

3—*El escobajo.*—Hemos manifestado ya que el escobajo debe suprimirse en las regiones cálidas:

1° Porque contribuye al aumento de temperatura. Introduciendo el termómetro (plongeur) en la cuba, la temperatura máxima se halla en el punto de contacto del líquido con la parte inferior del sombrero. En lo inferior de la cuba tiene el mosto menos temperatura, y la diferencia entre la superior y la inferior es bastante apreciable.

Los datos que siguen, tomados por nosotros, corresponden á la vendimia de 1903.

Cuba	Temperatura superior	Temperatura inferior	Diferencia
N°. 1	37°6	34°	3°6
3	38°	33°	5°
4	38°	32°	6°
5	38°5	36°	2°5
6	40°	39°	1°
7	38°	36°	2°
8	39°	36°	3°

2° Porque no aporta al mosto ningún elemento útil, á no ser que se quieran producir vinos duros, ásperos, tipos que no son comerciables.

3° Porque el escobajo exporta alcohol, y aquí lo saben practicamente los que hacen el *agua-pié.*

4—*Refrigeración de los mostos.*—El fin principal de la refrigeración del mosto es disminuir la temperatura á fin de que los fermentos no sufran y detengan su trabajo, y para que los gérmenes nocivos no se difundan en el medio y en lo venidero echen á perder el vino.

La temperatura óptima para la fermentación oscila entre 28° y 32° C., siendo esta última el máximo. Hay levaduras que sufren á 33°.

Seguramente el *S. ellipsoïdeus* de cada región cálida se halla ya adaptado á elevadas temperaturas y sufren menos por esta misma adaptación, pero, si bien el trabajo no es detenido completamente, cuando no se trata de mostos esterilizados ni de levaduras seleccionadas, hay invasión de gérmenes que prosperan á esas temperaturas: entonces se debe recurrir á la refrigeración para atenuar la acción de los nocivos y ayudar á las buenas levaduras.

Despues de lo que hemos dicho, que los antisépticos morigeran la temperatura y detienen al mismo tiempo á los gérmenes perniciosos, la refrigeración es, pues, lo mas indicado.

Puede realizarse de diversas maneras:

1° Por el hielo.

2º Por el remontaje.
3º Por medio de refrigerantes especiales.

En lo que respecta al primero no es aplicable porque no es económico y menos en el estado actual de la industria.

El segundo medio indicado, *el remontaje*, es uno de los mas aplicados sin que se hayan dado cuenta muchos si reporta ó no beneficio.

La operación estriba en llevar á la parte superior de la cuba, por medio de baldes ó bombas, el mosto que sale por la canilla.

Algunos dejan escurrir el mosto sobre una mesa con rebordes para que se extienda el líquido en una capa delgada y disminuya de temperatura al contacto del aire, yendo despues á un recipiente de cinco ó seis hectólitros por diferencia de nivel y de aquí, con una bomba, se envía á la parte superior de la cuba de donde salió.

La manera más empleada consiste en recojer en una media bordalesa el mosto que sale de la canilla; con una bomba se vuelve á la cuba.

Ninguno de los dos medios dá grandes resultados: los dos acusan una pérdida enorme de alcohol; he tenido ocasión de observar personalmente en el momento de efectuar el remontaje, que se desparramaban vapores de alcohol y se percibían al respirar.

Este solo hecho basta para rechazar la práctica del remontaje, y además puede asegurarse que si el primer modo hace disminuir la temperatura en algunos grados, por el contacto del aire con una capa muy delgada del líquido, el segundo, como se practica en la generalidad de las bodegas, no hace mas que dar al mosto una temperatura media de las dos que se hubiesen leído antes de hacer el remontaje.

Es lo que he obtenido en la práctica. De esta manera no se detiene la temperatura elevada ni se lleva al grado que mas conviene á los fermentos.

La acción del oxígeno del aire sobre el alcohol es bien conocida, pues lo transforma, según el grado de oxidación, en aldehido etílico y ácido acético, como se demuestra con las siguientes ecuaciones químicas.

Oxidación lenta:

$$\underbrace{\begin{matrix} CH^3 \\ \dot{C}H^2OH \end{matrix}}_{\text{alcohol etílico}} + \underbrace{O}_{\text{oxígeno}} = \underbrace{H^2O}_{\text{agua}} + \underbrace{\begin{matrix} CH^3 \\ \dot{C}HO \end{matrix}}_{\text{aldehido etílico}}$$

Oxidación enérgica:

$$\underset{\text{alcohol etílico}}{\begin{array}{l} CH^3 \\ \dot{C}H^2OH \end{array}} + \underset{\text{oxígeno}}{O^2} = \underset{\text{agua}}{H^2O} + \underset{\text{ácido acético}}{\begin{array}{l} CH^3 \\ \dot{C}O.OH \end{array}}$$

Estos productos y otros de series superiores, forman parte de los que se calculan como ácidos volátiles, y se producen en el vino en tanto mayor cantidad cuanto mas prolongado es el contacto del alcohol con el aire.

Se ve, igualmente, segun esto, que el remontaje debe substituirse por la refrigeración utilizando el agua y aparatos especiales.

Los refrigerantes á que hacemos referencia son metálicos.

Algunos están formados por series de tubos, como el de Müntz Rousseaux que consta de diez y nueve tubos de cuarenta y cinco milímetros de diámetro y cuatro metros de longitud cada uno, viéndose el mosto obligado á recorrer setenta y seis metros, teniendo una capacidad de ciento veintitres litros; otros están formados por dos cilindros concéntricos (Rouviére-Huc), ó dos cubas concéntricas (Andrieu).

La elección de estos aparatos debe hacerse por los que posean un enfriamiento metódico; es decir: que el mosto y el agua sigan direcciones contrarias, como los refrigerantes de las lecherías. El refrigerante de Müntz y Rousseaux pertenece á esta clase; el mosto va de abajo para arriba; el agua, en sentido inverso.

La introducción de refrigerantes en las bodegas obliga á tener agua en cantidad suficiente. Conviene, pues, construir un pozo semi-surgente é instalar un buen juego de bombas para extraer el agua desde el instante en que se quiere efectuar la refrigeración.

El agua de pozos bien profundos sale con una temperatura bastante baja: el enfriamiento del mosto es tanto mas rápido y el gasto de agua es tanto menor cuanto menor es la diferencia de temperatura entre los dos líquidos.

El gasto de agua no debe ni puede calcularse: es menester, solamente, que sea fresca y abundante; he ahí todo. No se necesitan depósitos, porque en éstos el agua pronto adquiere la temperatura del medio ambiente y de nada nos serviría despues, desde que la necesitamos fría para obtener resultado; por eso debe extraerse en el momento necesario.

Disminuida la temperatura de un mosto que hubiese sido muy alta, dejándolo con unos veintiocho ó treinta grados centígrados, se regulariza el trabajo de los buenos fermentos, se detiene á los malos, se asegura el vino en el porvenir, y se evita la pérdida de alcohol porque pasa por tubos sin hallarse en contacto con el aire, no habiendo, por tanto, ni evaporación ni oxidaciones.

La refrigeración debe efectuarse desde que el mosto alcance á 37° C. y no permitir que se eleve la temperatura á los 40, 41 y más grados, pues, en este caso, el gasto de agua es mayor y la pérdida de alcohol, manifiesta.

Cuando se tiene refrigerante y agua fresca no sería práctico tener cubas de diez hectólitros, de que antes hemos hecho mención, como no lo son para las grandes explotaciones y sí en las bodegas de producción limitada. En este caso las grandes cubas pueden utilizarse perfectamente.

IV

LA PÉRDIDA DE ALCOHOL

El otro punto que debemos tratar, según lo hemos establecido en el comienzo de nuesto tema, es el que ahora nos sirve de epígrafe.

Ha sido comprobada por nosotros la pérdida de alcohol no solo porque se notaba el olor característico de los vapores alcohólicos, desprendidos cuando salía el mosto en fermentación por la canilla, al practicar el remontaje, sinó tambien por la diferencia entre lo producido en alcohol en cada cuba y lo que, por el dosaje de la glucosa por el licor de Fehling, nos indicaba que debía producirse.

En cuanto á la pérdida de azucar que hubiera podido ser transformado por los gérmenes perjudiciales, la descartamos por dos motivos:

1° Porque los mostos tenían una acidez total calculada en ácido sulfúrico superior á 6 °/oo, pues el término medio de nuestros análisis nos da 7.70 °/oo, y los hongos y bacterios no tienen acción en medios ácidos:

2° Porque preparábamos levadura y se agregaba á cada cuba prévia observación microscópica.

Ahora bien: los datos analíticos al descubar nos proporcionan el medio de hacer nuestras deducciones.

Cubas	Temperaturas máximas	Alcohol °/o en volumen		
		á producir	producido	pérdidas
N°. 1	40°	9°8	8°1	1°7
2	39°25	9°9	7°9	2°
3	40°	10°7	8°3	2°4
4	40°	9°8	7°2	2°6
5	39°	9°5	7°7	1°8

La cantidad de glucosa contenida en el vino al descubar era despreciable en algunos, apenas 1.6 °/oo; en otros no podría dar más de medio grado de alcohol, pues el máximo no pasaba de 12 °/oo de glucosa: tan pequeñas cantidades eran debidas á que se demoraba el descubado de 12 á 24 horas, según el caso, para que el vino no quedara dulce, como en efecto no ha quedado, según los análisis del vino que hemos practicado y que daremos más adelante para confirmar lo que decimos.

La columna última del cuadro que antecede da las pérdidas de alcohol y puede verse que son bastante notables. (2)

Esta pérdida de alcohol es á causa de las altas temperaturas durante la fermentación, cuyas temperaturas máximas pueden leerse en la columna respectiva del cuadro, y á la cual, además, ha contribuido el remontaje practicado en todas estas cubas, defecto que ya hemos puesto de relieve al tratar de la refrigeración por este medio.

En cubas que no se practicó el remontaje se obtuvieron vinos con más de 9° de alcohol y algunos 10°.

Esta misma pérdida está demostrada por Müntz y Rousseaux con un mosto que debía producir 11°5 de alcohol. Fué puesto el mosto á diferentes temperaturas y en reci-

pientes separados; los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Temperatura		Alcohol producido	Pérdida
á 42°	el vino dió tan solo	9°75	1°75
» 41°	» » » »	9°55	1°95
» 40°5	» » » »	9°60	1°90
» 40°	» » » »	9°80	1°70
» 38°	» » » »	10°60	0°90
» 37°5	» » » »	11°20	0°30

Como puede verse, la pérdida de alcohol por estas experiencias es tanto menor cuanto más se aproxima la temperatura á aquella en que mejor trabajan los fermentos.

V

ANÁLISIS DE VINOS

En virtud de la promesa hecha anteriormente, doy á continuación cuatro análisis de vino tinto de una región cálida (3), cosecha de 1903; y los incluyo, además, en este trabajo, porque es indispensable se conozca la composición de *vinos puros*, lo que hace juzgar mejor no sólo á esos productos sinó tambien la mejor manera de elaborarlos.

Estos cuatro vinos, enumerados del 1 al 4, son, en cuanto á su composición química, muy poco diferentes entre sí; sin embargo, las pequeñas diferencias ponen de manifiesto que se trata de vinos que han debido ser elaborados de diferentes modos, como puede verse comparando los datos analíticos y las explicaciones que van á continuación.

El número 1 es vino de prensa; el número 2, mitad de prensa y mitad de cuba en la que se había puesto la mitad del escobajo; el número 3 corresponde á mosto fermentado con la mitad del escobajo; el número 4 á vino cuyo mosto fermentó sin escobajo.

CUADRO DE ANÁLISIS

Abril de 1903

Primer trasiego **Vinos tintos**

Datos	N.º 1	id. 2	id. 3	id. 4
Densidad á + 15º C.	1.000	0.999	0.998	0.9975
Alcohol % en volumen	8.10	9.05	9.20	9.70
Extracto ‰	31.75	29.60	31.60	32.40
Glucosa »	1.126	1.041	1.282	1.250
Acidez total en SO^4H^2 »	5.586	5.488	5.488	5.047
» fija » » »	5.035	4.901	4.748	4 528
Cenizas »	3·60	3.30	3.40	3.40
Acidos volátiles calculados:				
en ácido acético (CH^3-$CO.OH$) »	0.696	0.720	0.924	0.636
» ácido sulfúrico (SO^4H^2) »	0.551	0.587	0.740	0.519
Cremor de tártaro »	—	2.92	3.15	3.58
Acido tártrico »	0.675	0.45	0.375	0.45
Glicerina »	—	—	6.96	5.64
Tanino y materia colorante »	2.785	2.494	1.912	3.013
Anhidrido fosfórico (Ph^2O^5) »	0.191	0.223	0.223	0.207
Substancias conservadoras	no tiene	no tiene	no tiene	no tiene
Materia colorante	natural	natural	natural	natural
Suma ácido-alcohol »	13.686	14.538	14.688	14.747
Relación extracto-alcohol	2.05	2.59	2.34	2.40

Los datos analíticos que anteceden corresponden á vinos que han tenido un primer trasiego.

En la degustación el vino núm. 4 era superior á todos los otros.

Deseo manifestar que estos análisis, los he practicado, como consta en el archivo, en el laboratorio de la Oficina Química de la Provincia de Buenos Aires que dirije el Dr. Pedro J. Pando.

* Creo, pues, de mucha utilidad acompañar los datos del vino número 4 despues del segundo trasiego, para compararlos con los anteriores y ver las modificaciones sufridas.

Vino núm. 4

Datos	Primer trasiego Abril 3	Segundo trasiego Junio 22	Diferencias
Densidad á + 15° C	0.9975	0.997	—
Alcohol °/o en vol	9.70	10.50	0 80
Extracto °/oo	32.40	27.30	5.10
Glucosa »	1.250	1.041	0.209
Acidez total en SO^4H^2 »	5.047	4.780	0.267
» fija » » »	4.528	3.683	0.845
Cenizas »	3.40	2.70	0.70
Acidos volátiles:			
en ácido acético (CH^3-CO. OH . »	0.636	1.344	0.708
» » sulfúrico (SO^4H^2) »	0.519	1.097	0.578
Cremor de tártaro »	3.580	2.081	1.499
Acido tártrico »	0.45	0.30	0.15
Glicerina »	5.64	5.94	0.30
Tanino y materia colorante »	3.013	1.995	1.018
Anhídrido fosfórico (Ph^2O^5) »	0.207	—	—
Substancias conservadoras	no tiene	no tiene	—
Materia colorante	natural	natural	—
Suma ácido—alcohol	14.747	15.280	0.533
Relación extracto-alcohol	2.40	3.21	0.81

Puede notarse, en primer lugar, mayor cantidad de alcohol—debido á una pequeña alcoholización—y esto precisamente se pone de relieve por la suma *ácido-alcohol* y por la relación *extracto-alcohólica* que son mayores que las del primer análisis.

A medida que aumenta en edad un vino, se clarifica, como se sabe, á expensas de lo que va precipitándose en los toneles y que

lo constituye el cremor de tártaro, materias albuminoideas y materia colorante arrastrada por el cremor. El *extracto* nos dice que este vino ha perdido 5 gramos con 10 centígramos por litro, de Abril 3 á Junio 22, en dos meses y diecinueve días. En virtud de esto puede decirse que en los vinos jóvenes de esta región, entre el primer y segundo trasiego se pierde en extracto á razón de 2 gramos por litro y por mes, y que la mayor cantidad corresponde al cremor de tártaro (tratrato ácido de potasio) que se precipita.

CONCLUSIONES:

Podemos decir:

1º Las altas temperaturas, segun las observaciones realizadas, hacen perder alcohol.

2º El remontaje contribuye á esta pérdida, pues la evaporación es visible y se percibe el olor de alcohol en el instante de efectuarlo.

3º Debe preferirse sumerjir el *sombrero* más á menudo, que efectuar el remontaje en las condiciones que se realiza en la gran mayoría de las bodegas, desde que no se disminuyen, con esta práctica, las temperaturas elevadas, como queda demostrado, evitándose al mismo tiempo el contacto del aire que es pernicioso.

4º Para una buena fermentación los mostos deben tener 6 °/₀₀; cuando menos, de acidez total calculada en ácido sulfúrico.

5º Los refrigerantes permiten disminuir las temperaturas al límite necesario para una buena fermentación, á expensas del agua, y se excluye así la pérdida de alcohol.

6º El material de fermentación, por grandes que sean las cubas, no es necesario se cambie poseyendo refrigerante y agua fresca en abundancia; en caso contrario, los vasos de fermentación deben ser pequeños en las regiones cálidas (10 hect. máximo).

7º Cualquiera sea el tamaño de las cubas, el escobajo debe excluirse en las regiones cálidas.

8º Las levaduras seleccionadas utilizadas en estas regiones, como la ciencia enológica lo aconseja, con pastorización del mosto ó con antisépticos, aseguran la fermentación.

9º Es indispensable vendimiar en las regiones cálidas á horas adecuadas, para que el mosto no tenga una temperatura inicial elevada, la cual perjudica al desarrollo de los formentos.

10º En toda bodega es indispensable, igualmente, se tenga un termómetro en la sala de fermentación, otro para las cubas; llevar un registro metódico de las temperaturas, que sirva de guía durante la fermentación de los mostos, y poder así detener á tiempo las temperaturas cuando ellas tiendan á elevarse.

ANTONIO TROISE.

Notas agregadas

(1) Demas estará decir que no es posible tener los mostos con una densidad determinada y constantemente la misma, como si fuese un liquido de laboratorio.

En los análisis que he practicado en la región en donde verifiqué los estudios que están en el cuerpo de este trabajo, he obtenido densidades de 1.073 á 1.095 y las fermentaciones han sido perfectamente llevadas. Esto equivale á decir, pues, que las densidades más comunes se encuentran dentro de esos limites cuando se efectua en tiempo la vendimia. Nuestros datos fueron tomados del 12 al 18 de Febrero de 1903.

(2) Creo oportuno hacer deducciones más claras del cuadro que se publica á págs. 150 para hacer resa tar más las pérdidas de alcohol.

El máximum de alcohol perdido ha alcanzado 2°6 y el minimum 1°7; el promedio de esas pérdidas asciende á 2°1.

En el primer caso quiere decir que para restablecer en la cuba el alcohol perdido, tendriamos que agregar 2 litros 600 c.^{3} de alcohol absoluto por cada 100 litros de vino, y así sucesivamente para los demás casos.

Tomando el término medio, para nuestro cálculo, se necesitarian 2 litros 100 c^3 del mismo alcohol para los 100 litros de vino.

Un propietario de 25 hectareas de viñedo que le produzca 20 hectolitros de vino por hectarea tendria que agregar á su cosecha (25 × 20 = 500) de quinientos hectolitos (500 × 2 litros 1 = 1.050 litros) *mil cincuenta litros de alcohol*, los cuales al precio de $ 1.35 m/n. equivale á un recargo en el costo de producción de $ 1.417 m/n). MIL CUATROCIENTOS DIECISIETE PESOS.

Si quisieramos aplicar estos mismos cálculos para la mitad solamente de la cosecha de Mendoza, San Juan y Entre Rios, que son regiones cálidas, tendríamos los datos siguientes:

	1902 Producción litros	Mitad de la producción en hectólitros	Alcohol perdido litros	Importe $ m/n.
Mendoza	105.118.944	525.594	1.103.757	1.490 071
San Juan	23.505.012	117.525	246.802	333.183
Entre Rios	1.332.232	6.661	19.988	26.983
	129.956.188	649.780	1.370.547	1.850.257

Equivale á decir, pues, que calculando la pérdida de alcohol con el promedio 2.°1, como hemos dicho, para la mitad de la cosecha,

sería necesario agregar al vino 1.370.547 litros de alcohol, que al precio de $ 1.35 el litro importan *1.850.237* pesos, evaporados en las fermentaciones de una cosecha por falta de refrigerantes que atenuen las temperaturas elevadas.

(3) La región cálida en donde he verificado este estudio es la Colonia Yeruá, provincia de Entre Rios, bodega «Villa Nonin» propiedad del Dr. Eduardo E. Oliver, á quien me complazco agradecer las atenciones que me fueron dispensadas.

* Lo que aparece con tipo pequeño, como igualmente Notas agregadas, ha sido incluido despues de premiado este trabajo.

MESAS EXAMINADORAS

DE

PREVIOS, TRANSFERIDOS, FIN DE CURSO É INGRESO

Diciembre de 1903 = Marzo de 1904

PREVIOS

Martes 1° de Diciembre

7 á 11 a. m. Mecánica, Ejercicios topográficos, Industrias agrícolas.	Sres. Godoy, Troise Lanfranco.
7 á 11 a. m. Meteorologia agricola, Manipulaciones quimicas, Química agricola, Quimica analitica.	Sres. Puig y Nattino, Robert, Uzal, Gil.
7 á 11 a. m. 3 á 6 p. m. Anatomia, Disección.	Sres. Zanolli, Matarollo, Beltrami.
7 á 11 a. m. Patologia general, Patologia médica, Fisiologia.	Sres. Griffin, Rivas, Sivori.
3 á 6 p· m. Arte de herrar, Exterior, Obstetricia, Patología girúrgica.	Sres. Griffin, Rivas, Agote, Lan.

EXAMENES DE FIN DE CURSO

Miércoles 2 de Diciembre

7 á 11 a. m. Trigonometria, 1° Agronomía.	Sres. Troise, Robert, Godoy.
8 á 11 a. m. Agricultura especial, 4° Agronomia.	Sres. Gil, Puig y Nattino, Uzal.

7 á 11 a. m. Anatomia, 1° Veterinaria.	Sres. Zanolli, Rivas, Griffin.
7 á 11 a. m. Fisiologia, 2° Veterinaria.	Sres. Sivori, Matarollo, Beltrami.

Juéves 3 de Diciembre

8 á 11 a. m. Agricultura especial, 3° Agronomía.	Sres. Gil, Lanfranco, Godoy.
7 á 11 a. m. Manipulaciones químicas, 1° Agronomía.	Sres. Puig y Nattino, Robert, Troise.
7 á 11 a. m. y 3 á 6 p. m. Anatomia, 1ª Veterinaria.	Sres. Zanolli, Rivas, Griffin.
7 á 11 a. m. Fisiologia, 2° Veterinaria.	Sres. Sivori, Matarollo, Beltrami.

Viérnes 4 de Diciembre

8 á 11 a. m. Agricultura general, 2° Agronomia.	Sres. Gil, Puig y Nattino, Robert.
7 á 11 a. m. Terapéutica, 3° Veterinaria.	Sres. Sivori, Matarollo, Rivas.
3 á 6 p. m. Disección, 1° Veterinaria.	Sres. Zanolli, Rivas, Griffin.
7 á 11 a. m. Zootecnia especial, 4° Veterinaria.	Sres. Agote, Griffin, Beltrami.

Sábado 5 de Diciembre

7 á 11 a. m. y 3 á 6 p. m. Industrias agricolas, 3° y 4° Agronomia.	Sres. Troise, Uzal, Lanfranco, Godoy.
3 á 6 p. m. Zootecnia general, 2° Argonomia.	Sres. Agote, Gil, Puig y Nattino.
7 á 11 a. m. Terapéutica, 3° Veterinaria-	Sres. Sivori, Matarollo, Rivas.

3 á 6 p. m. Disección, 1º Veterinaria.	Sres. Zanolli, Rivas, Griffin.
7 á 11 a. m. Zootecnia especial, 4º Veterinaria.	Sres. Agote, Griffin, Beltrami.

Lúnes 7 de Diciembre

8 á 11 a. m. Agrologia, 1º Agronomia.	Sres. Gil, Robert, Godoy.
7 á 11 a. m. Patologia vegetal, 2º Agronomia. *3 á 6 p. m.* Micrografia 2º Agronomia.	Sres. Lanfranco, Puig y Nattino, Troise.
7 á 11 a. m. Histologia, 1º Veterinaria.	Sres. Matarollo, Zanolli, Sivori.
7 á 11 a. m. y 3 á 6 p. m. Patologia general, 2º Veterinaria.	Sres. Griffin, Rivas, Beltrami.

Miércoles 9 de Diciembre

8 á 11 a. m. Contabilidad agricola, 4º Agronomia.	Sres. Troise, Gil, Uzal.
7 á 11 a. m. Hidráulica agricola, 3º Agronomia.	Señores Godoy, Lanfranco, Puig y Nattino.
7 á 11 a. m. y 3 á 6 p. m. Histología, 1º Veterinaria.	Sres. Matarollo, Zanolli, Sivori.
7 á 11 a. m. y 3 á 6 p. m. Clinica; 4º Veterinaria.	Sres. Rivas, Griffin, Beltrami.

Juéves 10 de Diciembre

7 á 11 a. m. Meteorologia agricola, 1º Agronomia.	Sres. Robert, Uzal, Troise.
7 á 11 a. m. Topografia, 2º Agronomía.	Sres. Godoy, Puig y Nattino, Lanfranco.
7 á 11 a. m. Farmacia, 3º Veterinaria.	Sres. Sivori, Rivas, Zanolli.

7 á 11 a. m. Inspección de Carnes, 4º Veterinaria.	Sres. Matarollo, Griffiin, Beltrami.

Viérnes 11 de Diciembre

7 á 11 a. m. Botánica agrícola, 1º Agronomia.	Sres. Lanfranco, Uzal, Puig y Nattino.
7 á 11 p. m. Mecánica agrícola, 2º Agronomia.	Sres. Godoy, Troise, Robert.
7 á 11 a. m. Farmacia, 3º Veterinaria.	Sres. Sivori, Rivas, Zanolli.
7 á 11 a. m. Inspección de Carnes, 4º Veterinaria.	Sres. Matarollo, Griffin, Beltrami.

Sábado 12 de Diciembre

7 á 11 a. m. Construcciones rurales, 4º Agronomia.	Sres. Godoy, Puig y Nattino, Lanfranco.
7 á 11 a. m. Arboricultura y silvicultura, 3º Agronomía.	Sres, Robert, Uzal, Troise.
7 á 11 a. m. Exterior de los animales, 2º Veterinaria.	Sres. Agote, Matarollo, Sivori.
7 á 11 a. m. Patolgia quirúrjica, 3º Veterinaria.	Sres. Rivas, Griffin, Beltrami.

Lunes 14 de Diciembre

7 á 11 a. m. y 3 á 6 p. m. Química agrícola, 1º y 2º Agronomía.	Sres. Robert, Troise, Uzal, Godoy.
7 á 11 p. m. y 3 á 6 p. m. Zootecnia especial, 3º Agronomía.	Sres. Agote, Lanfranco, Puig y Nattino, Gil.
7 á 11 a. m. Exterior de los animales, 2º Veterinaria.	Sres. Agote, Lan, Sivori.

7 á 11 p. m. Patología Quirúrgica, 3º Veterinaria.	Sres. Rivas, Matarollo, Beltrami.

Martes 15 de Diciembre

7 á 11 a. m. Economía rural, 4º Agronomía.	Sres. Troise, Godoy, Puig y Nattino.
7 á 9 a. m. Dibujo, 1º á 4º, Agronomia.	Sres. Gil, Uzal, Robert.
9 á 11 a. m. Zoologia Agricola, 1º Agronomia.	Señores Lanfranco, Robert, Uzal
7 á 11 a. m. Arte de herrar, 2º Veterinaria.	Sres. Rivas, Griffin, Beltrami.

Miércoles 16 de Diciembre

7. á 11 p. m. Horticultura y Jardinería, 4º Agronomia.	Sres. Robert, Lanfranco, Uzal.
7 á 11 a. m. y 3 á 6 p. m. Quimica Analítica, 2º y 3º Agronomía.	Sres. Puig y Nattino, Gil, Troise.
7 á 11 a. m. Arte de herrar, 2º Veterinaria.	Sres. Rivas, Griffin, Beltrami.

Juéves 17 de Diciembre

7 á 11 a. m. Medicina veterinaria, 4º de Agronomía.	Sres. Viton, Rivas, Lanfranco.
7 á 11 a. m. Práctica agrícola, 1º y 2º Agronomia.	Sres. Uzal, Robert, Gil.
3 á 6 p. m. Ejercicios topográficos, 2º Agronomía.	Sres. Godoy, Troise, Puig y Nattino.
7 á 11 a. m. Patología médica, 3º Veterinaria.	Sres. Griffin, Matarollo, Beltrami.

7 á 11 a. m. y 3 á 6 p. m. Higiene, 4º Veterinaria.	Sres. Agote, Zanolli, Sivori.

Viérnes 18 de Diciembre

7 á 11 a m. Viticultura, 4º Agronomia.	Sres. Puig y Nattino, Troise, Uzal.
7 á 11 a m. y 3 á 6 p. m. Obstetricia, 3º Veterinaria.	Sres. Griffin, Sivori, Lan.
7 á 11 a. m. y 3 á 6 p. m. Enfermedades contagiosas y bacteriologia.	Sres. Matarollo, Rivas, Zanolli.

Sábado 19 de Diciembre

7 á 11 a m. y 3 á 6 p. m. Quimica analitica, 4º Agrnomia.	Sres. Puíg y Nattino, Gil, Godoy, Troise.
7 á 11 a m. y 3 á 6 p. m. Medicina operatoria, 4º Veterinaria.	Sres. Zanolli, Griffin, Rivas, Matarollo.
7 á 11 a m. y 3 á 6 p. m. Zootecnia general, 3º Veterinaría.	Sres. Agote, Beltrami, Sivori, Lan.

EXAMENES DE INGRESO.

Diciembre de 1903 == Marzo de 1904

Dias 21, 22, 23, 24, 26 de Diciembre

Aritmética práctica. Aritmética razonada. Algebra. Fisica de 4º.	Sres. Godoy, Robert, Uzal.
Química inorgánica. Química orgánica. Fisica de 5º.	Sres. Puig y Nattino, Troise, Zanolli.

Zoologia. Botánica. Mineralogia y geologia.	Sres. Griffin, Lanfranco, Matarollo, Beltrami, Rivas.
Geometria plana. Geometria del espacio. Trigonometria.	Sres. Gil, Beltrami, Matarollo, Renom, Lan.

EXAMEN ESCRITO: Forman la mesa todos los Señores examinadores.

